

日本国特許庁

19.03.01

JAPAN PATENT OFFICE

IP01/130

REC'D 04 MAY 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 2月17日

Eku

出願番号

Application Number:

特願2000-104113

出願人

Applicant(s):

岡本 眞一
山崎 浩平

PRIORITY

DOCUMENT

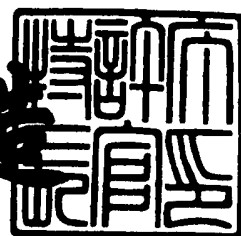
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 4月20日



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3031521

【書類名】 特許願
【整理番号】 S0105
【提出日】 平成12年 2月17日
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
【国際特許分類】 C25D /00
【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県蓮田市蓮田193番地2号

【氏名】 岡本 眞一

【特許出願人】

【識別番号】 500019476

【住所又は居所】 埼玉県蓮田市蓮田193番地2号

【氏名又は名称】 岡本 眞一

【電話番号】 048-768-5339

【特許出願人】

【住所又は居所】 千葉県松戸市新松戸1丁目345番地13号

【氏名又は名称】 山崎 浩平

【電話番号】 047-342-1841

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバコネクタ用部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属、プラスチックなどの線 9 の一本、もしくは複数本を母型に使用して、電鑄した後、線 9 を除去するフェルールの製造方法に於いて、電鑄槽中で保持治具 5 の線 9 を自転させ、かつ、保持治具 5 の一台に積算電流計一台を取り付け積算電流値が所定の数値になった時に直流電流を切る方法により太さ管理することを特徴とするフェルールの製造方法。

【請求項 2】

保持治具 5 の一台に整流器一台で直流電流を流すことを特徴とする請求項 1 記載のフェルールの製造方法。

【請求項 3】

個々の保持治具 5 とプラス電極 4 との間隔を等しくしたことを特徴とする請求項 1 記載のフェルールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、光ファイバコネクタ部品の製造方法に関するものであり、更に詳しく説明すると、光ファイバコネクタは、断面が真円形で 0. 1 2 5 mm ϕ の太さの光ファイバを円筒形の管に通して支えることにより、光ファイバの中心にあるコア同士的位置を正確に合わせて接続を図るものであり、いくつかの部品で成り立っているが、その中心部にあって光ファイバを保持する、一般にフェールールと言われる部品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、光ファイバコネクタ用部品の一つであるフェールールは、例えば図 1 (a) (b) に示すような形状であり、材質は、ジルコニアセラミックスを使用したものが主流を占めている。図 1 (a) は、一心タイプのフェールール 1 で、太さ 2

mmφ程度、長さ8mm程度の円柱形状で中心に0.127mmφ程度の真円形孔2が穿孔されたものであり、図1(b)は、二心タイプのものである。

【0003】

一方、本発明者が、特願平10-375372号に於いて金属またはプラスチックの線を一本または複数本を母型に使用して電鑄し、当該線を除いた後機械加工する方法によりニッケルなどの金属で製造した金属製フェルールを提案している。

【0004】

当該特許においては、例えば図2に示すような概略の装置で電鑄を実施しており、詳しく説明すると、図2においては、電鑄液3、プラス電極4、保持治具5、空気攪拌ノズル6、バネ7、マイナス電極8、線9で構成されている。

【0005】

加温したスルファミン酸ニッケルなどを主成分とする電鑄液3の中に円筒形のチタンバスケットにニッケル球を入れたプラス電極4を保持治具5を中心にして四隅に配した構成とし、ステンレス線などの線9をバネ7で引っ張った状態に固定したマイナス電極8のある保持治具5を中心にセットして、エア攪拌ノズル6からエアを少量吹き出して攪拌しながら直流電流を流して電鑄する方法が提案されているが、次のような問題点が有った。

【0006】

四隅に配したプラス電極4の接点などの通電性のバラツキ、プラス電極4のニッケル球の部分的な詰まりによる空洞などが原因となって電鑄部分に偏肉がよく発生し、これが原因となってフェールの孔の中心振れを発生していた。

【0007】

また、前記電鑄部分の偏肉の発生に伴い、内部応力によって出来た電鑄品に曲りを発生する事がしばしばあり、これが原因となって後の機械加工時にフェールの孔の中心振れを発生していた。

【0008】

また通常は、一台の整流器で10～20台程の保持治具5に電流を流して生産するが、保持治具5ごとの通電性に差の出ることが避けられず、これを原因とし

て出来た電鑄品に太さのバラツキが大きく出ることがあり、また最も細い保持治具の電鑄品を所定の太さまでしなければならないために電鑄時間と電鑄金属のムダがあり、そして後工程の機械加工に、太さを揃える工程を一工程増やさなければならないなどの問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上に鑑み、金属線などの線の一本、もしくは複数本を母型に使用し、電鑄後、当該線を除くフェルールの製造方法に於いて、±数ミクロンという極めて厳しい中心振れの精度を容易にクリアし、また太さのバラツキを殆ど無くして所定の寸法を得ることにより、後工程である機械加工において、センタレスによる仕上加工だけで所定の太さを得ることを容易にすることにより、手間を著しく少なくして生産性を高め、電鑄によるフェルールの製造費用を著しく下げることが課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するために、図3、図4に示すように線9を自転させながら電鑄し、保持治具一台ごとの全てに積算電流計を取り付け積算電流量を一定にする方法を採用した。

【0011】

即ち図3は本発明に係る電鑄装置の一例であり概略の構成を示す平面図であるが、電鑄液3、プラス電極4、保持治具5、マイナス電極8、電鑄槽10、保持治具自転用駆動モータ11、ベルト12、積算電流計13、滑車14、治具固定用構造体15で構成されており、電鑄槽10中に電鑄液3を入れ、加温し、濾過し、攪拌した状態で、プラス電極4と個々の保持治具5の全てに、マイナス電極8と積算電流計13を連結して、よく管理した状態で直流電流を流し、保持治具回転用駆動モータ11の回転をベルト12で滑車14を介して治具固定用構造体15の保持治具5に伝達して保持治具5を自転させて電鑄し、一定の積算電流値になったら電流を切る構成とした。

【0012】

さらに詳しく説明すると、電鑄液3は、目的とする電鑄金属の材質で、それぞれ異なっているが、例えばニッケル又はその合金、鉄又はその合金、銅又はその合金、コバルト又はその合金、タングステン合金、微粒子分散金属などの電鑄金属が採用可能であり、スルファミン酸ニッケル、塩化ニッケル、硫酸ニッケル、スルファミン酸第一鉄、ホウフッ化第一鉄、ピロリン酸銅、硫酸銅、ホウフッ化銅、ケイフッ化銅、チタンフッ化銅、アルカノールスルホン酸銅、硫酸コバルト、タングステン酸ナトリウムなどの水溶液を主成分とする水溶液、又は、これらの液に炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化ホウ素、酸化ジルコニウム、チッ化ケイ素、アルミナ、ダイヤモンドなどの微粉末を分散させた液が使用される。これらのうち特にスルファミン酸ニッケルを主成分とする浴が、電鑄のやり易さ、硬度などの物性の多様性、化学的安定性、溶接の容易性などの面で適している。そして、電鑄液は、濾過精度0.1~5 μ m程度のフィルターで高速濾過し、また加温して $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 程度の適性温度範囲に温度コントロールし、また時々、活性炭処理をして有機不純物を除去し、またニッケルメッキした鉄製の波板を陽極、カーボンを陰極にして0.2A/dm²程度の低電流密度で通電して銅などの金属不純物を除去することが望ましい。

【0013】

プラス電極4は、目的とする電鑄金属により異なっており、ニッケル、鉄、銅、コバルトなどから選定され、板状、球状のものを適宜使用する。球状のものをを使用する場合は、チタン製バスケットに入れ、ポリエステル製の布袋で覆って使用すればよい。そして円形の治具固定用構造体15の中心にプラス電極4を配して、保持治具5の全てと等間隔の位置にするのが、電鑄速度が一定になり、ほぼ同時間で電鑄が終了することから望ましいが、プラス電極4の位置は、この位置に限定されず、例えば電鑄槽10の外壁に沿ってプラス電極4を複数箇所に配した構成にしてもよいし、治具固定用構造体15も必ずしも円形でなく例えば楕円形であってもよい。

【0014】

そして攪拌は空気、プロペラ、超音波、超振動などの攪拌が採用できるが、保持治具の自転の速度を速くすることと、ピット防止剤の添加により攪拌を省略す

ることも可能である。

【0015】

また図3に於いては、保持治具5一台に積算電流計13一台を使用する構成とし、整流器は保持治具5の各一台に小型のものを一台使用するのが電流管理を実施しやすいため望ましいが、必ずしもこれに限定されず大型の整流器一台で多くの保持治具5に通電してもよい。

【0016】

図4は、本発明に係る一実施例の保持治具5付近の詳細を示す概略の側面図であるが、治具固定用構造体15、保持棒16、フリー回転部17、ベルト受車18、ベルト12、電気絶縁部19、マイナス電極バネ20、連結部21、保持治具5、バネ7、線9、クリップ22で構成されており、円形の治具固定用構造体15に保持棒16が溶接されており、フリー回転部17で空回りさせ、ベルト12の回転をベルト受車18に伝達して回転し電気絶縁部19、連結部21を介して保持治具5を自転させ、保持治具5は、クリップ22とバネ7で線9を引っ張った状態で保持し、電鑄液面23を図4に示すような位置にして、マイナス電極バネ20と圧接して電気絶縁部19の下側だけにマイナス電流を通電して電鑄を実施すればよい。

【0017】

なお本発明における保持治具5の自転の速度は、10～1000rpm程度が適当であるが、特にこの数字に限定されず、例えば1000rpm以上の高速回転を採用することにより攪拌を省略できる。

【0018】

線9は、鉄またはその合金、アルミニウムまたはその合金、銅またはその合金、タングステン合金などの金属線、及びこの金属線の上に薄いハンダメッキをしたもの、及びナイロン、ポリエステルなどのプラスチック線、ガラスなどのセラミック線などから適宜選択使用される。このうちプラスチック、セラミック線の場合は、表面に導電性の付与のためニッケル、銀などの無電解メッキが必要となる。線9は、太さと真円度と直線性に高い精度が要求され、ダイスによる押し出しや金属線、プラスチック線の場合は、伸線による方法などにより調整を実施す

ればよい。

【0019】

上記のような装置で電鑄を実施するが、電鑄は、直流電流を $4 \sim 10 \text{ A/dm}^2$ 程度の電流密度で $10 \sim 20$ 時間程実施し、棒状で $1.0 \sim 2.5 \text{ mm}\phi$ 程度の太さに成長させるが、その際に、始めは低電流で開始し、徐々に電流を高めていき、保持治具5ごとに所定の析出量（太さ）になる積算電流量に達した時点で、自動的に整流器からの電流が切れる構成とし、コンピュータ管理することが望ましい。

【0020】

選択する線9の種類により、電鑄品の中心にある線9を引き抜くか、押し出すか、薬品で溶解するかが決定されるが、一般には薬品に溶解しにくく、引っ張り強度の高いものは、引き抜き、または押し出しを利用し、薬品に溶解しやすいものは、溶解を利用する。

【0020】

機械加工では、引き抜きの場合においては、線9を引き抜いた後、センタレス加工などで仕上加工を実施すればよい。溶解の場合においては、一本の棒で電鑄した後、概略の長さにカットした後、線9を溶解し、孔が貫通したのを確認した後、センタレス加工で仕上加工をするか、または仕上げ加工して完成品にした後に線9の溶解をする方法を採用してもよい。

【0021】

【作用】

本発明の方法によれば、金属線などの線9を一本または複数本を母型に使用し、電鑄後、当該線除去するフェールルの製造方法に於いて、線9を自転させながら、保持治具5の一台に積算電流計を一台使用し、太さ管理を所定の積算電流値で電流を切る方法を採用したので、電鑄品の孔の中心振れと太さのバラツキを殆ど無くすることができる。

【0022】

【実施例】

以下本発明の実施例について説明すると、断面が真円形の $0.127 \text{ mm}\phi$ の

SUS304線を準備し、図3、図4に示す様に電鍍用の保持治具5にバネの弾力で強く引っ張った状態にセットして水洗した後、市販の日本化学産業社製のニッカノタックA、B混合液の水溶液に室温で10分間浸漬して離型処理した後、よく水洗した。一方スルファミン酸ニッケルを主成分とする電鍍浴に、ニッケル板を陽極とし、電鍍浴を $1\mu\text{m}$ の濾過精度で高速濾過をし、 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ に加温した槽を準備した。そして、保持治具5を連結部21で電鍍装置に結合して、自転速度を 300rpm とし、線を陰極、ニッケルを陽極にして $4\sim 6\text{A}/\text{dm}^2$ 程度の電流密度で電鍍を所定の積算電流値になるまで実施して、 $2.2\text{mm}\phi$ の太さで、 300mm の長さの棒状のニッケル電鍍品を22本製造したが、この22本の太さのバラツキは、 $\pm 0.1\text{mm}$ の範囲におさまリ、また曲りも無かった。次に電鍍品に溝を 40mm 間隔で入れ、この溝部分から折って中心の線を引き抜き、次にNC自動加工機、センタレス加工機などで太さ 2.000mm 、長さ 8.00mm まで加工して完成品とした。このように製造したものは孔の中心振れが規格内にあり問題のない製品であった。

【0023】

【発明の効果】

本発明は、以上に示した方法により以下のような効果を奏する。金属線などの1本或いは複数の線9を母型に使用し、電鍍後、当該線9を除去するフェールルの製造において、自転しながら、電流管理し保持治具5の一台ごとに積算電流値により太さ管理する電鍍方法を採用したので、出来た電鍍品に偏肉、曲りを殆ど発生しないため、~~±数ミクロンという極めて厳しい孔の中心振れ精度を容易にクリア~~することができると同時に、太さのバラツキを容易に殆ど無くすることができることから、後工程の機械加工の手間を少なくでき、生産性を著しく向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来法に係るフェールルの拡大断面図と側面図である。

【図2】

従来法に係る電鍍装置の概略の構成図である。

【図 3】

本発明に係る電鑄装置の一実施例を示す概略の平面図である。

【図 4】

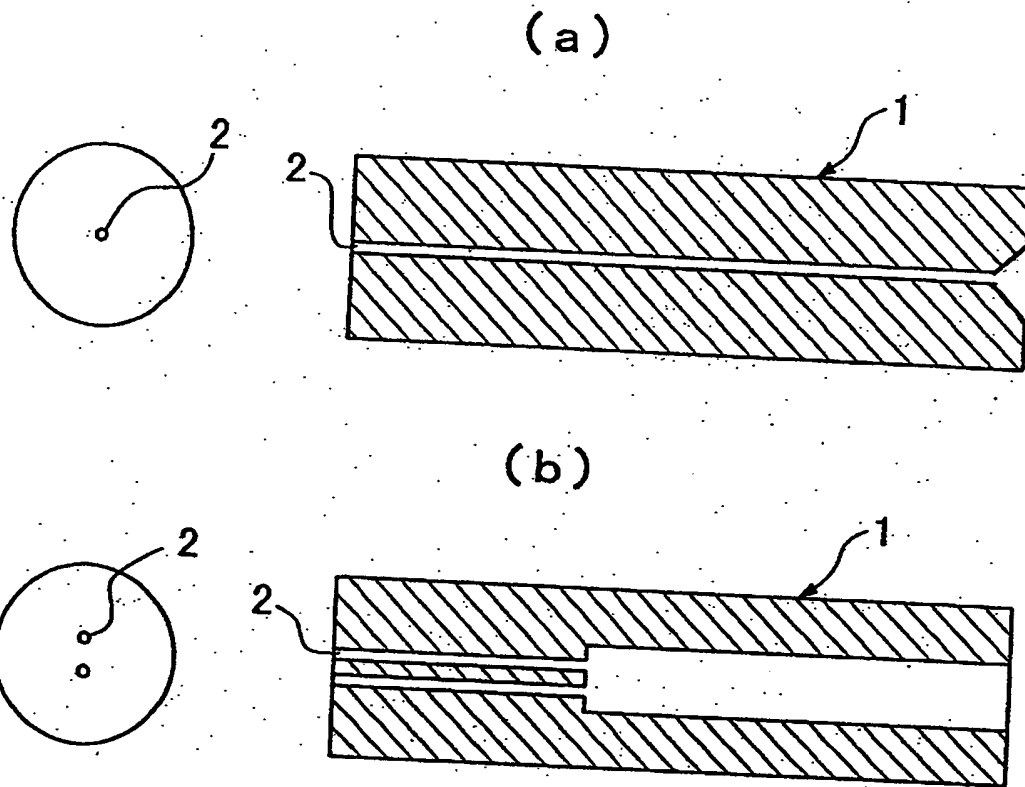
本発明に係る回転電鑄装置の保持治具付近の概略の構成を示す側面図である。

【符号の説明】

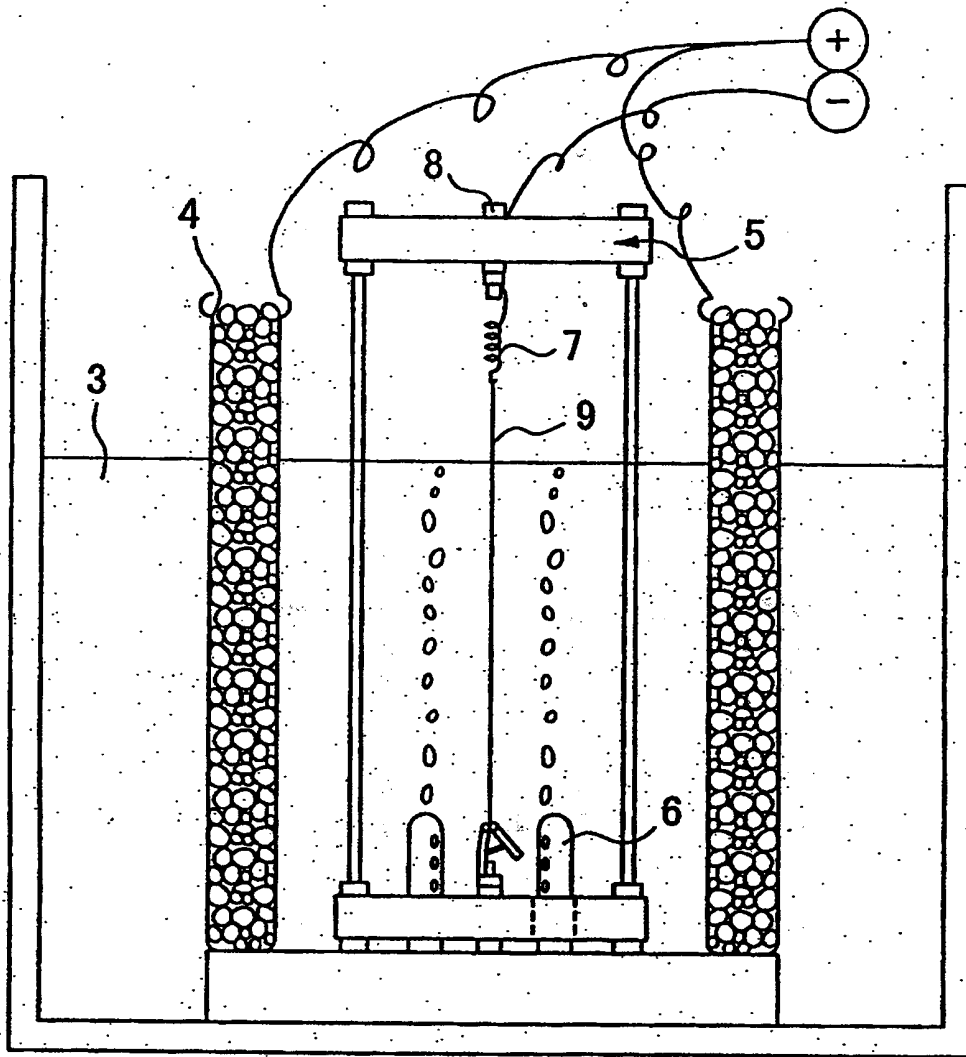
- | | | | |
|----|--------------|----|----------|
| 1 | フェルール | 2 | 真円形孔 |
| 3 | 電鑄液 | 4 | プラス電極 |
| 5 | 保持治具 | 6 | 空気攪拌ノズル |
| 7 | バネ | 8 | マイナス電極 |
| 9 | 線 | 10 | 電鑄槽 |
| 11 | 保持治具自転用駆動モータ | 12 | ベルト |
| 13 | 積算電流計 | 14 | 滑車 |
| 15 | 治具固定用構造体 | 16 | 保持棒 |
| 17 | フリー回転部 | 18 | ベルト受車 |
| 19 | 電気絶縁部 | 20 | マイナス電極バネ |
| 21 | 連結部 | 22 | クリップ |
| 23 | 電鑄液面 | | |

【書類名】 図面

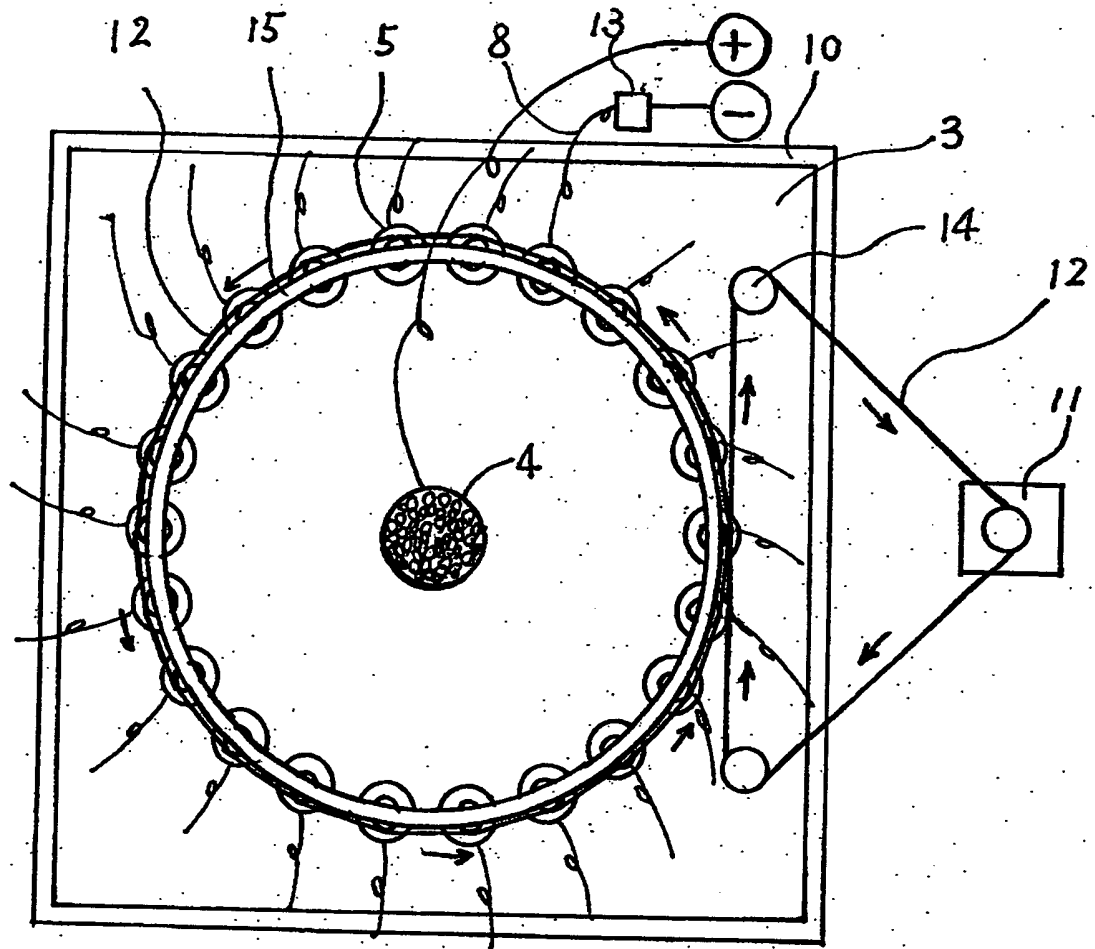
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

金属、プラスチックなどの線を母型に使用し、電鑄してから線を除くフェルールの製造方法に於いて、線を自転しながら電鑄して積算電流値により太さ管理する。

【目的】

厳しい孔の中心振れ精度を容易にクリアし、また太さのバラツキを容易に殆ど無くして、生産性を向上し、そして全体の生産コストを著しく下げる事。

【構成】

電鑄時に線を保持した保持治具を自転させ、一台の保持治具5に一台の積算電流計13を使用して積算電流値により太さ管理する構成とした。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [500019476]

1. 変更年月日 1999年11月26日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県蓮田市蓮田193番地2号

氏 名 岡本 眞一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[500022063]

1. 変更年月日 1999年11月26日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県松戸市新松戸1丁目345番地13号

氏 名 山崎 浩平
